

A BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND
GEOFIZIKAI INTÉZET
TIZÉVES TUDOMÁNYOS MŰKÖDÉSE

ÍRTA

PEKÁR DEZSŐ

L. TAG

*Különlenyomat a Matematikai és Természettudományi Értesítő
1931. évi XLVIII. kötetéből*

BUDAPEST

1931

A BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND GEOFIZIKAI INTÉZET TÍZÉVES TUDOMÁNYOS MŰKÖDÉSE.

PEKÁR DEZSŐ 1. tagtól.

(Székfoglaló.)

Tekintetes Akadémia!

Amikor most először lépek itt az előadó asztalhoz, első szavam a köszönet és a hála azért a kitüntető megtiszteltetésért, amelyben Akadémiánk részesített, amidőn 1922-ben levelező tagjának megválasztott. Úgy érzem azonban, hogy ez az elismerés nem annyira saját személyemnek, hanem inkább különleges tudományos munkakörömnek, a nagy Eötvös Loránd hagyatékának szólt. Éppen ezért kettőzött kötelességemnek ismerem, hogy ezt tudományos működésemmel előbbre vigyem és ily módon e kitüntetést kiérdemeljem.

Csupán három hét választ el annak a napnak tízéves évfordulójától, amikor kiváló mesterem báró Eötvös Loránd elköltözött az élők sorából.¹ Átfogó gondolataival és genialis alkotásaival örökéletűvé tette nevét a fizika tudományában. Különös előszeretettel főleg három nagy problémával foglalkozott: a *kapillaritással* és úgyszólván állandóan a *gravitációval* és *földmágnességgel*. Gravitációs kutatásait 1907 óta a magyar kormány tetemes támogatásban részesítette s ezzel alapját vetette egy az egyetemtől független geofizikai intézetnek. Halála után

¹ Báró Eötvös Loránd † 1919. április 8. A székfoglaló értekezés a térképmellékekkel kapcsolatos nyomdai nehézségek miatt csak most, két évi késéssel jelenik meg. Rövid kivonatát 1929. májusában az *Akadémiai Értesítő* 40. kötet, 163—172. oldal, közölte.

ez intézményt a kultusztárcától a pénzügyminisztérium vette át, ahol az mint *Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* a bányakutatási osztály keretében működik. Amint azt az átadást foganatosító miniszteri rendelet külön kiemelte, az intézetnek a gyakorlati jellegű mérések végzésén kívül továbbra is elsőrendű kötelessége maradt Eötvös gravitációs kutatásainak tudományos folytatása és továbbfejlesztése. Az intézet vezetésével engem bíztak meg, mint aki már 1893 óta Eötvös oldalán működtem és mint régi munkatársa, kezdettől fogva vezettem a szabadban folyó összes méréseket. Én magam az intézet felelősségteljes hivatásának tudatában, valamint saját meggyőződésem szerint is, mindenkor kiváló súlyt helyeztem arra, hogy működésünk a tudományos követelményeknek tényleg minden tekintetben megfeleljen. És most az első tíz év elteltével engedje meg a tekintetes Akadémia, hogy az Eötvös Intézet széleskörű tudományos működéséről rövid foglalatban beszámoljak.

Eötvös tudományos munkásságának megfelelően, elsősorban tovább folytattuk *torziós ingaméréseinket hazánkban*. A bányakutatási osztály volt vezetője, Böckh Hugó h. államtitkár úr kezdeményezésére azonban méréseink többnyire már bizonyos gyakorlati célt is szolgáltak. Mint a petróleum- és földgázkutatás kiváló művelője ugyanis ő mutatott reá, hogy a torziós ingát az ily irányú munkálatokban előnyösen felhasználhatjuk, mert segítségével a földalatti antiklinálisokat és dómokat kimutathatjuk, amelyekkel kapcsolatban a magyar Alföldön az említett értékes ásványi kincsek előfordulását várhatjuk. E gyakorlati cél azonban egyáltalában nem csökkentette kutatásaink tudományos értékét, mert méréseinket mindenkor a legmesszebbmenő tudományos pontossággal végeztük. Az állomásokon egyidejűleg mindig két torziós ingával mértünk, legalább három teljes sorozatot olvastunk le, ha a talajban a lokális sűrűségi inhomogenitások miatt a két eszköz adatai nagyobb mértékben szétmentek, a mérést egy közeli új ponton megismételtük stb. Szóval mérési adataink nemcsak hogy elérik Eötvös értékes és tisztán tudományos adatainak pontosságát, hanem, tekintettel eszközeink fokozódó tökéletesedésére, azokat túl is szárnyalják. Ily módon pontos és értékes tudományos adatokkal gazdagítottuk a föld gravitációs

erőterének részletes megismerését, amelyek alkalmasak arra, hogy azokat bármely tudományos geodéziai avagy geofizikai vonatkozásban felhasználhassuk, amint az ilyfajta munkálatok jelenleg folyamatban is vannak. Így MÁJAY PÉTER a Duna-Tisza közén végzett részletes torziós ingaméréseink alapján kiszámította a «dinamikus javításokat» és ezekkel helyesbítette a nivellálási adatokat egy hosszú zárt vonal mentén.

I. Táblázat.

Torziós ingamérések Magyarországon 1901—1918-ig.

Év	V i d é k	Használt eszközök jele	Észle- lési álla- mások száma	Fel- mért terület Km ²	Fel- mért vonal Km	Álla- mások távol- sága Km
1901	Budapest, Szentlőrinc, Leányfalu	B	16	—	—	—
	Balatonfüred, Siófok, Kenese	B	28	68	—	—
1902	Újvidék, Palánka, Verbász	B	20	—	25	—
1903	Balatonboglár, Keresztúr	B	12	50	—	—
	Újvidék, Szabadka, Arad	I	38	—	128	—
1904	Újvidék, Ókér, Novoselo, Mitrovica, Ruma, Indija	I	72	—	186	—
1905	Temesvár, Versec, Oravica, Alibunár	I	78	238	72	3
1906	Arad, Pankota, Hidegkút	I	84	150	—	2
1907	Arad, Hidegkút, Pankota, Kurtics	I, P	84	171	80	2
1908	Kétfél, Battonya, Makó, Valkány, Szeged, Szabadka	I, II	55	—	183	4—6
1909	Szeged, Szabadka, Baja, Zombor	I, II	85	183	168	3
1910	Titel, Zsablya	II, Kr, H	76	139	—	1·5
1911	Szeged, Hódmezővásárhely, Kiskunfélegyháza, Kecskemét, Nagykőrös, Fülöpszállás, Dömsöd	I, II	130	695	221	4
1912	Erdély: Nagyenyed Maros- vásárhely	I, II, III	162	170	—	1·5
1913	Erdély: Torda, Marosvásárhely, Szászrégen, Görgény	II, III	126	106	—	1·5
1914	Szatmárnémeti, Patóháza	II, III	24	31	—	2
1916	Egbell, Jókút	II, III	92	267	—	2
1917	Hortobágy, Debrecen	II, III	135	875	—	3
1918	Újvidék, Goszpodince, Titel	II, III	103	355	—	2
	1901—1918 (17 év alatt) összesen		1420	3498	1063	—

Teljesség kedvéért mindenekelőtt az I. táblázatban az Eötvös életében Magyarországon végzett torziós ingaméréseink összefoglaló adatait időrendben közöljük. Ezután pedig hasonló módon a II. táblázatban az Eötvös halála óta végzett mérések statisztikai adatait állítottuk egybe. Sajnos, 1919-ben a kommunista uralom és a román megszállás miatt nem mérhettünk, sőt eszközeinket el kellett rejtenünk a tervbevett elrekvirálás elől. 1920-ban elsősorban Tokodon, a *Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulat* területén végeztünk méréseket, amikor is a földalatti vetődéseket igyekeztünk kimutatni, amelyek ismerete gyakorlatilag azért fontos, mert ott a bányászat elakad. Tudományos szempontból pedig nagyon értékes volt e kérdés kísérleti megvizsgálása, mert elméletileg a feladat megoldására a torziós inga kiválóan alkalmasnak ígérkezik. E vizsgálatainkra vonatkozó értekezésem *«Földalatti vetődések kimutatása a torziós ingával»* címen Akadémiánk kiadványában¹ jelent meg. Ugyancsak 1920-ban tovább folytattuk petróleum- és földgázkutató méréseinket, amelyekkel földalatti antiklinálisokat, illetve dómokat mutattunk ki, így többek között a Hajdúszoboszló közelében fekvő Vértölgyön.

Az 1921—23 években a nehéz gazdasági viszonyok dacára azért folytathattuk méréseinket nagyobb mérvben, mert erre az időtartamra a magyar kormány az *Anglo-Persian Oil Company Ltd.* illetve a *D'Arcy Exploration Company Ltd.*-del földgáz- és olajkutatási szerződést kötött és az ennek megfelelőleg alakult *Hungarian Oil Syndicate Ltd.* részére a geofizikai kutatásokat vezetésem alatt az Eötvös Intézet végezte, amelyeknek összes költségeit természetesen az angolok fedezték. Közbejött nehézségek miatt 1924-ben a szabadban nem végezhattunk méréseket. 1925-től kezdve azonban ismét minden évben több hónapon át folytattuk ilyirányú munkálatainkat.

Az 1928 év tavaszán a *Salgótarjáni Kőszénbánya Részvénytársulat* dorogi bányájában 250 méterre a felszín alatt végeztünk eredményes torziós ingaméréseket, a szénét környező

¹ *Matematikai és Természettudományi Értesítő*, 39. kötet, 1—29. oldal, Budapest, 1922.

triaszmészköben lévő üregek kimutatására, amelyeken keresztül a vízbetörés a bányászatot állandóan veszélyezteti. A felkutatott üregeket felülről megfúrva és cementtel kitöltve a bánya elfulladásának veszedelmét elháríthatjuk.

II. Táblázat.

Torziós ingamérések Magyarországon 1919—1928-ig.

Év	V i d é k	Használt eszközök jele	Észlelési állomások száma	Felmért terület Km ²	Felmért vonal Km	Állomások távolsága Km
1920	Tokod	II, III	25	—	2	0·06
	Hajdúszoboszló, Debrecen	II, III	57	355	—	3
	Makó, Mezőhegyes	II, III	41	334	—	3
1921	Kúnszentmiklós, Lajosmizse, Bugyi	II, III	164	1281	—	3
1922	Hajdúböszörmény, Debrecen	II, III	66	385	—	3
	Szatmárökrítő, Nagyecsed, Csenger	II, III	43	225	—	3
	Baja	I, Kr	42	220	—	3
1923	Rápolt, Mezőtarpa, Ricse	II, III	105	695	—	3
	Püspökladány	I, Kr	62	435	—	3
1925	Újfehértó	II, III	47	315	—	3
1926	Karcag, Kisújszállás, Szolnok, Nagykőrös	II, III	72	311	116	3
1927	Budapest, Kiskúnlacháza, Ócsa	II, III	58	286	33	3
	Nagykőrös, Ókéske	II, III	40	378	—	3
1928	Dorog a bányában	B	14	—	—	0·01
	Karcag, Kúmadaras, Tiszafüred	II, III	105	966	—	3
	Püspökladány	II, III	26	46	—	1·5
	1919—1928 (8 év alatt) összesen		967	6232	151	—
	1901—1918 (17 év alatt) összesen		1420	3498	1063	—
	1901—1928 (25 év alatt) összesen		2387	9730	1214	—

A II. táblázat végén összegeztük a felsorolt nyolc év mérési eredményeit és teljesség kedvéért feltüntettük az Eötvös életében 1901—18-ig végzett mérések adatait, valamint az együttes végösszegeket is. A tapasztalat azt igazolta, hogy a gravitációs felmért vonalak meglehetősen bizonytalan betekintést nyújtanak és teljesen a vonal véletlen elhelyezésétől függ, hogy a keresett gravitációs zavar nyomára jutunk-e vagy sem. Éppen

ezért az ilyfajta vonalak felmérését redukáltam és inkább az összefüggő területek részletes kidolgozására fektettem súlyt. Csak így volt elérhető, hogy az utóbbi nyolc év alatt majdnem kétszer akkora területet mértünk fel, mint Eötvös életében 17 év alatt. Pedig Eötvösnek jóval nagyobb személyzet állott rendelkezésére, úgyhogy a háborúelőtti években már két expedíciós csoportban dolgozhattunk. Ezzel szemben a háború után az Eötvös Intézet személyzete lényegesen megfogyatkozott és jelenleg hivatatosan az igazgatón kívül csak egyetlenegy geofizikusból áll. Végeredményében az 1901—28 években hazánkban végzett méréseinkkel 9730 Km² területen földünk gravitációs erőterét teljes részletességgel megismertük, továbbá 1214 Km hosszú vonalon abba tájékoztató bepillantást nyertünk. *Sehol a világon nincs más ország, ahol ily nagy területre kiterjedő ily részletes és pontos gravitációs felmérések volnának.* Természetesen nem áll módomban, hogy e mérések eredményeit most részletesen ismer-tessem. Hiszen a tudományos anyag oly óriási, hogy annak közlése a legtömörebb módon, nagy negyedrétaalakban több vaskos kötetet fog kitenni. Az Eötvös életében végzett torziós ingamérések öt, az utóbbi tíz év alatt végzettek pedig négy vaskos kötetet fognak megtölteni. A külföld ismételten érdeklődik ez eredmények iránt és így elsőrendű kötelességünk arról gondoskodni, hogy ezek tényleg meg is jelenjenek. Akadémiánk már régebben tervbe vette báró Eötvös LORÁND műveinek kiadását, amit haladéktalanul meg is kell indítanunk. Ennek kapcsán kerülhetne azután sor a halála után végzett mérések közlésére is.

Kiterjedt méréseinkről fogalmat nyújt az I., II. és III. lapon közölt 1/400 000 méretű átnézetes térkép, mely eddigi összes torziós ingaméréseink eredményeit grafikusan előtűnteti, de természetesen csak főbb vonásokban. A térképen csupán a *gradienseket* és az *izogammákat* tűntettük fel, a *horizontális irányítóképességeket* azonban a túlszűfolttság elkerülése miatt nem rajzoltuk be. Egyes nagy részletességgel kidolgozott területeken több állomást, valamint a túlsűrű izogammák egyes darabjait kihagytuk, hogy az áttekinthetőséget ne zavarják. Az I. lapon levő kis összefoglaló térkép az egyes lapokon ábrázolt területek átnézetes képét nyújtja. Térképeink természetesen több

olyan, torziós ingáinkkal felmért területet is felölelnek, amelyek a régi nagy Magyarországnak Trianon elszakította részein fekszenek. E rövid összefoglaló ismertetés keretében azonban méréseink további részletezésébe természetesen nem bocsátkozhatom s az eredményeket feltüntető sok részletterképet sem közölhetem.

Ami méréseink gyakorlati eredményeit illeti, arra a fő kérdésre, hogy a Magyar Alföldön a geofizikailag előnyösnek mutató pontokon feltárható-e földgáz avagy petróleum, egyelőre nem felelhetünk, minthogy ott a torziós ingamérések eredményei alapján ezideig csupán egyetlen mélyfúrás történt, s tulajdonképpen ez sem a geofizikusok ajánlatára. A hortobágyi gravitációs minimum elmosódó és szétterült képe ugyanis már eleve nem annyira a geológusoktól feltételezett sótest, hanem inkább egy nagy lapos mélyedés mellett szólt, amit a végzett fúrás is igazolt. Hajdúszoboszló környékére a torziós ingamérések terelték rá a figyelmet, mert ott a földalatti rétegek közelebb jutnak a felszínhez. A tényleges fúrópontokat azonban nem a geofizikailag megállapítható helyen, nem Vervölgyön tűzték ki, hanem más geológiai módszerrel meghatározott távoli pontokon. A Baján végzett fúrás kitűzésénél geofizikai méréseink eredményeit egyáltalán nem vették figyelembe. A többi alföldi fúrópont pedig oly helyeken fekszik, ahol vagy egyáltalában nem végeztünk torziós ingaméréseket, avagy csak akkor, amikor ott a fúrás már régen folyamatban volt.

A torziós ingaméréseket előnyösen egészítik ki *a nehézségi erő abszolút értékének és irányának meghatározásai*, amelyek a régebbi szokásos módszerekkel történnek. Éppen ezért még maga Eötvös az e célra szükséges műszereket is beszerezte, többek között a Potsdami Geodéziai Intézet mintájára két Stückerath-féle négy ingás eszközt, a hozzátartozó teljes felszereléssel. Eötvös e mérések végzésével OLTAY KÁROLYT bízta meg, aki elsősorban az internacionálisan megkövetelt egyöntetőség miatt a mérési eljárást Potsdamban tanulmányozta, továbbá 1908-ban a Potsdam és Budapest közötti nehézséggyorsulás különbséget pontosan meghatározta. Ezeket az összekötő méréseket 1915-ben még nagyobb pontossággal megismételte, amely munkálatokban magam is részt vettem és azután STEINER LAJossal együtt Egbell kör-

nyékén több állomáson ingamérést végeztünk. OLTAY Budapestről kiindulva, még Eötvös életében 46 állomáson határozta meg hazánkban a nehézséggyorsulás értékét, 22 állomáson pedig függőőnelhajlási mérést végzett, amely munkálatokban fősegítőtársa SZECSÖDY MIKLÓS volt. Különösen köszönettel tartozom OLTAY tanár úrnak, hogy e méréseit Eötvös halála után is tovább folytatta és relatív ingáinkkal 39 újabb állomáson határozta meg a nehézségi erő értékét, amely munkálatok költségeit jórészt a Természettudományi Alapból folyósított segélyből fedezte. Térképeinken a nehézséggyorsulást meghatározó relatív ingaállomásokat is feltüntettük.

Az Eötvös Intézet a külföld felkérésére ugyancsak több ízben végzett torziós ingaméréseket. Így az angol kormányral összeköttetésben lévő egyik legnagyobb olajvállalat, a *Burmah Oil Company Ltd.* megbízásából három ízben mértünk Indiában. Mégpedig 1923/24 telén személyes vezetésem alatt elsősorban RENNER JÁNOS, valamint KARUNA KUMAR DAS és JUGAL BEHARI LAL hindu asszisztenseim közreműködésével Khairpur benszülőtt állam dzsöngeljeiben, továbbá 1925/26 telén vezetésem mellett ugyancsak elsősorban RENNER, továbbá DAS, valamint HEM CHANDRA BANERJEA segítségével Upper Assam őserdőiben Digboi és Tinsukia környékén csupa benszülőttből álló expedíciókkal dolgoztunk. Ezután az angolok utasításaim szerint itt Budapesten berendezkedtek a mérések végzésére. Első alkalommal azonban 1927/28 telén SZECSÖDY MIKLÓS geofizikusom vezetése alatt dolgoztak és a megfigyelésekben W. SINGLETON és H. J. HAYMAN angolok, továbbá DAS és BANERJEA hindu asszisztensek működtek közre. Ezenkívül 1927 és 1928 nyarán a *Francia Köztársaság Ministère des Travaux Publics*-je közvetlen felkérésére a Puy-de-Dôme départementban a Limagnei síkságon végeztünk torziós ingaméréseket, amely munkálatokat vezetésem mellett elsősorban RENNER JÁNOS, kívül első alkalommal JAKAB IMRE, második esetben pedig OSZLACZKY SZILÁRD végezte. E mérések eredményeinek részletezésébe most e helyen természetesen nem bocsátkozhatom, csupán a III. táblázatban a végzett munkára vonatkozólag néhány összefoglaló adatot közlök. Teljesség kedvéért azonban az egybeállításba az Eötvös életében Tirolban végzett méréseket is felvettük.

III. Táblázat.

Torziós inga mérések külföldön.

Év	V i d é k	Használt eszközök jele	Észle- lési álla- mások száma	Fel- mért terület	Fel- mért vonal	Álla- mások távol- sága
Tirolban.						
1910	Cimabanche.....	Kr	40	Km ² —	Km —	Km 0·01
Indiában.						
1923/24	Khairpur állam	I, Kr	112	Angol Mfd ² 180	Angol Mfd —	Angol Mfd 1·5
1925/26	Upper Assam: Digboi, Tinsukia	I, Kr	135	267	60	1·5
1927/28	Upper Assam: Nazira, Jorhat	30816-17	110	238	78	2
	összesen		357	685	138	—
Franciaországban.						
1927	Département Puy-de-Dôme :			Km ²	Km	Km
	Limagne	Kr, 26175	65	90	—	1—2
1928	Département Puy-de-Dôme :					
	Limagne	Kr, 33151	79	108	—	0·5—2
	összesen		144	198	—	—

Jóllehet mindezen külföldi mérések petróleumkutatás céljából történtek, azokat mindenkor, a hazaiakhoz hasonlóan, a legmesszebbmenő tudományos pontossággal végeztük. Ily módon tehát a gravitációs erőteret oly területeken ismerhettük meg teljes részletességgel, ahol az különben nem lett volna módunkban. Egyúttal ezen az ittenitől lényegesen eltérő viszonyok között végzett munkálatokból sok tanulságos és hasznos tapasztalatot meríthettünk. Igaz köszönettel tartozom a *Pénzügyminiszter* úr Ő excellenciájának, hogy e kutatások végzését és ahhoz az Eötvös Intézet műszereinek és felszerelésének használatát engedélyezni

kegyeskedett. Külön hálás köszönettel kell megemlékeznem továbbá osztályfőnökömről, BÖHM FERENC miniszteri tanácsos úrról, aki átérezve e külföldi mérések nagy magyar kulturális jelentőségét, azokat mindenkor a legmesszebbmenőleg pártolta.

Amint az Eötvös életében is szokásos volt, a gravitációs mérésekkel párhuzamosan *földmágneses méréseket* is végeztünk, továbbá egyes érdekesnek mutató területeket e szempontból külön részletesen kidolgoztunk. Újabban e munkálatoknál is a gyakorlati cél ugyancsak előtérbe került és így a *Magyar kir.*

IV. Táblázat.

Földmágneses mérések.

Év	V i d é k	Abszolút állomások száma			Relatív állomások száma	
		H	D	I	H	D
1. Mérések Magyarországon.						
1901—1918	Régi Nagymagyarország	1556	1551	1536	3483	1233
1919—1928	Csonka Magyarország	387	425	433	1013	—
1901—1928	összesen	1943	1976	1969	4496	1233
2. Mérések külföldön.						
Indiában.						
1923/24	Khairpur állam	6	10	9	112	—
1925/26	Upper Assam : Digboi, Tinsukia	6	6	6	130	—
	összesen	12	16	15	242	—
Franciaországban.						
1927	Département Puy-de-Dôme : Limagne	4	4	—	65	—
1928	Département Puy-de-Dôme : Limagne	5	5	—	79	—
	összesen	9	9	—	144	—

Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak Központi Igazgatóságának felkérésére 1922-, 1924- és 1925-ben külön vasérckutatósi céllal Borsod és Abauj megyében végeztünk relatív mágneses méréseket. E kutatásokat nem részletezem és csupán az összefoglaló adatokat tüntettem fel a IV. táblázat első részében, még pedig úgy az újabb, mint a régebbi mérésekre vonatkozólag. A közölt adatokból láthatjuk, hogy az utóbbi időben aránylag kevesebb mágneses mérést végeztünk. A megcsontított Magyarország területén, az Alföldön ugyanis általában nincsenek olyan érdekesebb és részletes kidolgozást igénylő mágneses zavarok, mint amilyeneket Eötvös életében a hegyek között a Fruska Gorában, avagy Erdélyben teljes részletességgel felmértünk. Relatív deklinációs mérést pedig egyáltalán nem végezhattünk, mert az 1918 évi októberi forradalom alkalmával e műszereinket a csöcselék a ceglédi vasúti állomáson veszteglő kocsijainkból elrabolta s azóta az új eszközök beszerzésére szükséges összeget nem sikerült előteremtenem.

Mágneses méréseinkkel a kérdéses területeket mindenkor oly sűrűn behálóztuk, hogy ott a mágneses zavar összes részletei előtűnjenek. Így szükséghez képest előfordult, hogy egy mástól csak néhány méter távol fekvő pontokon végeztük megfigyeléseinket. Éppen ezért *ily területeken részletes mágneses felvételeket a külföldön nem igen találunk*. Ez értékes tudományos anyag kiadása a legtömörebb módon nagy negyedrétegekben öt vaskos kötetet fog igénybe venni. Annyival is inkább, mielőbb közölnünk kell ezen a külföld részéről ismételten keresett adatokat, mert az utóbbi 35 év alatt hazánkban ezenkívül semmiféle más földmágneses mérés a szabadban nem történt.

Külföldön végzett torziós ingaméréseinkkel kapcsolatban ugyancsak több mágneses megfigyelést végeztünk, habár ez nem tartozott a megbízatásunkban vállalt feladatok közé. Az erre vonatkozó statisztikai adatokat a IV. táblázat második részében tüntettem fel.

Gravitációs és földmágneses méréseinken kívül különböző laboratóriumi kísérletek folytak, elsősorban *a torziós ingák tökéletesítése* céljából, hogy ily módon olyan eszközöket konstruálhassunk, amelyek a szabadban folyó munkálatok összes

követelményeinek a legmesszebbmenőleg megfelelnek. Mielőtt az e téren fokozatosan elért eredményeket ismertetném, engedje meg a tekintetes Akadémia, hogy a torziós ingaszerkesztés legfontosabb és legnehezebb problémájával kissé részletesebben foglalkozzam.

Még Eötvös életében azt a meglepő tapasztalatot tettük, hogy a mechanikustól egyforma gonddal és pontossággal készített és a laboratóriumban egyformán jónak mutakozó torziós ingák a szabadban nagyon eltérőleg viselkedtek és a külső zavaró hatásokkal szemben igen különböző mértékben érzékenyek. Megtörtént, hogy az észlelések megismétlésekor némelyik ingánál a leolvasások oly nagy eltéréseket mutattak, hogy az eszköz teljesen megbízhatatlannak és szinte használhatatlannak bizonyult. Csakhamar megállapítottuk, hogy az *eszköznek* ilyfajta járása főleg a gyors hőmérsékletváltozással kapcsolatos és különösen a hőmérséklet fordulásakor tetemes, amikor például a fokozatos lehülés fokozatos felmelegedésbe megy át.

Már Eötvös megállapította, hogy e járás a temperatura-változás sebességétől függ és azt igyekezett megoldani, hogy a zavaró hatást miként vehetnők számításba, illetve, hogy a hőmérsékleti adatok alapján magukat a rossz észlelési adatokat miként korrigálhatnók. Magam még az 1910-es évek elején hosszas kísérleteket végeztem, amelyekkel Eötvöstől eltérőleg a kérdésnek egy másik, hogy úgy mondjam, gyakorlatiasabb részét kívántam megoldani. Nevezetesen elsősorban azt igyekeztem kimutatni, hogy az eszközöknek mely szerkezeti különbségei okozák az eltéréseket. Továbbá természetesen az eszközökön oly módosításokra törekedtem, amelyek folytán azok a hőmérsékleti hatásokra érzéketlenek legyenek. Ez irányú eredményes vizsgálataimat maga Eötvös báró mutatta be Akadémiánkban, ahol azok *«Kísérleti tanulmányok az Eötvös-féle gravitációs csavarási mérleg zavarairól»* címen 1915-ben meg is jelentek.¹ Tudtommal mindezeideig ez az egyetlen ily tárgyú értekezés a világirodalomban.

Amint azt eredeti cikkemben közöltem, sikerült annak az

¹ *Matematikai és Természettudományi Értesítő*, 33. kötet, 407—455. oldal, Budapest, 1915.

eltérésnek okát kimutatnom, hogy eszközeink a temperatúra-hatásokkal szemben különböző fokban érzékenyek és ez alapon a kísérleteim kezdetén még igazi *pium desideriumnak* látszó célt elérnem, az eszközöket megjavítanom. Megállapítottam ugyanis, hogy a kérdéses járásokat a lengőszerkezetre gyakorolt hatások és pedig nagy szabályossággal lejátszódó lassú légáramlások okozzák, amelyek ott leghatásosabbak, ahol a lelógó cső a középső szekrénybe torkollik. Kimutattam továbbá, hogy a légáramlás egyik fő okozója az, hogy a lelógó cső gyorsabban változtatja belső hőmérsékletét, mint az eszköz többi része. Bevezettem a járási állandó fogalmát. Megadtam a járási görbék kísérleti meghatározásának módját. Reámutattam arra, hogy ez az a nélkülözhetetlen eljárás, amellyel eszközeinket a laboratóriumban egyénileg megvizsgálhatjuk és megállapíthatjuk, hogy azok a szabadban gyors temperatúraváltozás esetén mily fokban nyújtanak biztos adatokat, s így elkerülhetjük azon gyakran előfordult meglepetést, hogy a laboratóriumban kitűnőnek ígérkező eszköz a szabadban nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket.

Amint az más felfedezéseknél is többször előfordult, az eszköz megjavításánál a véletlen is segítségemre volt. Eszközeinkben ugyanis már régóta éppen a lelógó cső torkolatánál bizonyos fémmylveket, úgynevezett ütközőket alkalmaztunk. Ezekkel azt értük el, hogy az inga lengése közben a lelógó súly felüggesztő drótja e fémmylvekbe ütközött és így megakadályozta, hogy a lógó súly a cső falához odasímulva, odatapadjon. Szóval az ütközőket a tapadás jelenségének megakadályozására alkalmaztuk, amely méréseinkben igen sok kellemetlenséget okozott. Azt azonban, hogy az ütköző felületeinek, illetve e felületek alakjának lényeges befolyása van az eszköz járására, vagyis jószágára, se Eötvös, se senki más nem is sejtette.

Kísérleteim folyamán kivettem az eszközökből az ütközőket és meglepetéssel tapasztaltam, hogy a járás lényegesen megváltozott, az egyik eszköz megjavult, a másik rosszabb lett. Mellőzve rendszeres kísérleteim további részleteit, végeredményben megfelelő alakú ütközőket helyezve az eszközbe, azt megjavíthattam, előnytelen felületekkel pedig elronthattam. Ily módon sikerült az *eszköz megjavításának* kérdését megoldanom, amellyel évek

hosszú során át hiába próbálkoztunk. Bármily egyszerűnek és természetesnek is látszik ez utólag, csakis e hosszadalmas kísérleteimmal sikerült kimutatnom, hogy *a gyors hőmérsékletváltozáskor eszközeinkben káros légáramlások jönnek létre, hogy ezeket az eszköz belsejében elhelyezett kellő alakú felületekkel előnyösen irányíthatjuk s ezzel az eszközt megjavíthatjuk.*

Egyúttal már ekkor kiemeltem, hogy Eörvös eszközei mindinkább kilépnek a gyakorlati életbe és éppen ezért igen fontosnak ítéltam, hogy oly eljárást sikerült megállapítanom, amellyel az észlelést zavaró hatásokat lényegesen csökkenthetjük. A jövő ezt fényesen igazolta. Szerte a nagy világban használt és előnyösen ismert eszközeink kiválóságát ugyanis csak ez úton biztosíthattuk.

Az 1915 évi értekezésemben csak azon kísérleteimről számoltam be, amelyeket a különböző alakú ütköző felületekkel értem el. Jeleztem azonban, hogy a folytatólagos kísérletek folyamatban vannak s hogy ez úton tovább haladva, még jobb eredményeket várhatunk. Elsősorban a lelógó cső torkolatába helyezett különböző alakú nyílások, illetve felületek hatását vizsgáltuk meg, később pedig a középső szekrénybe a torziós rúd mellé helyezett különböző alakú felületekkel kísérleteztünk, amelyekkel az eszköz járását ugyancsak lényegesen befolyásolhattuk. Előadásomban elsősorban bemutattam azokat az egyszerű, a lelógó cső torkolatában elhelyezett felületeket, amelyek egyúttal ütközőül is szolgáltak és amelyeket az addig forgalomba hozott eszközeinkben használtunk. Ezután a csőtorkolatnál alkalmazott különböző másfajta felületeket, végül pedig néhányat azok közül mutattam be, amelyeket az eszköz legbelső szekrényében a torziós rúd mellé helyeztünk el s amelyekkel a végzett kísérletek tanúsága szerint eszközeinket ugyancsak megjavíthattuk.¹

Szem előtt tartva az elmondottakat, eszközeink szerkeszté-

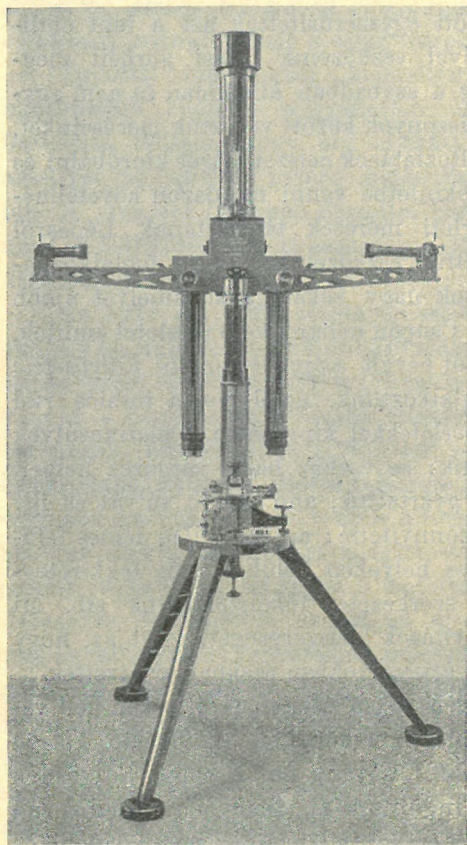
¹ E felületekre vonatkozólag 1929 tavaszán egy külön szabadalmat jelentettem be, megvédvén ily módon azt az eljárásomat, hogy a torziós eszközök járását a legbelső szekrényben elhelyezett megfelelő alakú felületekkel lényegesen csökkenthetjük s ily módon eszközeinket megjavíthatjuk. Az utóbbi időben forgalomba hozott ingáinkban már a torziós rúd mellé helyezett ilyfajta *«szabályozó felületeket»* is alkalmaztunk.

sében főleg arra helyeztünk súlyt, hogy a lengő torziós inga háza úgy legyen kiképezve, hogy abban káros légáramlások a lehetőségig ne jöjjenek létre. Éppen ezért a lényegesebb változtatások hatását mindenkor külön kísérletekkel megvizsgáltuk. Ebből a célból mindenekelőtt egyszerűsítettük azt a fent említett kísérleti eljárást, amellyel eszközeink járási görbéit meghatározzuk. Minthogy pedig a szabadban állandóan és nem egyszer a legkedvezőtlenebb viszonyok között végeztük méréseinket, módunkban volt az egyes változtatások célszerűségét kipróbálni és az eszköz szerkesztésénél tekintetbe venni mindazon követelményeket, amelyeket a gyakorlati mérések támasztanak. Lépésről lépésre haladva tökéletesítettük eszközeinket. Nem foglalkozhatom itt a szerkezeti javítások nagy sokaságával, amelyet újabb modeljeinkben bevezettünk. Csupán néhány főbb részletet említek.

Eleintén a szabadban jól bevált *nagyobb méretű Eötvös-féle eszköz tökéletesítésével* foglalkoztunk, amelyben a torziós rúd hossza 40 cm. Mindent kísérletekkel kipróbálva, a platinasúlyok helyett aranyat alkalmaztunk; az eszköz házát sárgaréz helyett túlnyomóan aluminiumból gyártattuk, ami annak súlyát és így szállítását lényegesen megkönnyítette; az eredetileg fémes felületű eszközt kívül, sőt egyes helyeken belül is erős lakk-réteggel vontuk be, az arretáló szerkezetet tökéletesítettük stb. Mi sem bizonyítja jobban e javítások célszerűségét, mint az, hogy azok jó részét az idegen gyártmányokban csakhamar átvették.

A méréseket nem egyszer rossz, úttalan területeken kell végeznünk, éppen ezért rövidesen a könnyen szállítható *kisebb méretű eszközök szerkesztésére* tértünk át. E célra Eötvösnek 1908 évi azon modeljéből indultunk ki, amelyben a torziós rúd hossza 20 cm. Ez az eszköz eredeti állapotában még meglehetősen tökéletlen volt, úgyhogy például Indiában csak megfelelő pótburkolatok alkalmazásával nyerhettünk vele megbízható leolvadásokat. Éppen ezért ezt az eszközt teljesen át kellett konstruálnunk. Az *új kis eszköz*, amelynek 1927 évi modeljét a mellékelt 1. ábrán láthatjuk, kitűnően bevált és a szabadban való mérések legmesszebbmenő követelményeit kielégíti. Mindenestől két kis ládába csomagolva, könnyen szállítható, szükség esetén a kulik hátukon vihetik. Felállítása és kezelése végtelenül egyszerű. Szer-

kezete egyáltalán nem kényes, a rázkódást jól bírja, hosszú vasúti szállítás után is minden újabb szabályozás nélkül, közvetlenül észlelhetünk vele stb. Az eszköz ismertetésében vagy



1. ábra. Új kis «Original Eötvös» eszköz
1927-ből.

húsz különböző szerkezeti előnyre mutathattam rá a külföldi gyártmányokkal szemben. Legfontosabb, hogy az eszköz gyors hőmérsékletváltozások esetén is jó és megbízható leolvasásokat nyújt. Ezt úgy a saját méréseinkben szerzett tapasztalatok, valamint a külföldiek elismerő értesítései is igazolják. A külföldön ugyanis ingáinkkal kizárólag nappal mérnek, amikor például a londoni Oertling cég eszköze az angolok saját véleménye szerint teljesen használhatatlannak bizonyult.¹

Természetesen ezt a kis típusú eszközt is folytonosan tökéletesítettük és egy-egy új sorozat gyártásakormindigújabb javításokat vezettünk be. Magukat az eszközöket a budapesti Süss Nándor

Preciziós Mechanikai és Optikai Intézet R. T. gyártja, azonban a belső lengő szerkezetet, a tulajdonképpeni torziós ingát,

¹ W. F. P. McLINTOCK and J. PHEMISTER: *A gravitational Survey over the Swynnerton Dyke, Yarnfield, Staffordshire*. Summary of Progress of the Geological Survey for 1927. Part II, pages 1–14. London.

mi állítjuk egybe. E célra a torziós drótokat mi magunk készítjük. A különböző anyagú drótokkal már Eötvös életében nagyon sokat kísérleteztünk; halála után tovább folytattuk e vizsgálatainkat és különösen a preparálási eljárást tökéletesítettük, hogy minden tekintetben kifogástalan drótokat állíthassunk elő. Legújabb eszközeinkben 0.02 mm keresztmetszetű és 30 cm hosszú torziós drótokat használunk, amellyel a mérésekben szükséges érzékenységet bőven elérjük. A kellően egybeállított eszközt mindenkor egyénileg megvizsgáljuk és az előzőekben tárgyalt felületek kellő alkalmazásával megjavítjuk, vagyis a külső zavaró hatásokkal szemben érzéketlenné tesszük. Végül a műszer állandóit és formuláit meghatározzuk, hogy az a mérésekre közvetlenül használható legyen. Eszközeink már kiállották a gyakorlati élet tűzpróbáját, amint azt a szerte a nagyvilágon, Japán és Indiától Amerikáig, Európától Afrikáig használatban lévő nagyszámú «*Original Eötvös Made in Hungary*» bizonyítja.

Eötvös 1908-ban egy még kisebb típusú ingát is szerkesztett, amelyben a torziós ingarúd hossza csak 10 cm volt. Mint-hogy úgy elméletileg, mint tapasztalatilag igazolt tény, hogy a méretek csökkentésével a gyors hőmérsékletváltozás és az egyéb külső zavaró hatások befolyása aránytalanul megnagyobbodik, eszközét egészében még két rézhengerbe zárta és vízáramoltatásra való spirális csővel vette körül. Dacára e túlzott védelemnek, az eszköz teljesen hasznavehetetlennek bizonyult. Minthogy úgy ezen, valamint Eötvös többi torziós ingáinak rendbehozása éppen az én feladatomat képezte, élénken emlékszem arra a sok hiábavaló vesződésre, amellyel az eszköz aránytalanul nagy járását csökkenteni igyekeztünk. Akkor még az eszköz belsejében elhelyezett felületek javító hatása nem volt ismeretes. Különben is Eötvös ezt nem tartotta az igazi megoldásnak és ezért később sem kíséreltük meg e kis műszert ez úton megjavítani. Eötvös tulajdonképpen olyan kis eszközt akart szerkeszteni, amely már eredetileg jó, amelyben tehát káros légáramlások alig jönnek létre, nem pedig egy olyan rossz eszközt, amelynek óriási járását utólagosan, a betett felületek hajlítgatásával, tologatásával, avagy forgatásával kiküszöböljük. E felfogás helyes. Azonban az eszközök egész során tett tapasztalataim alapján az a meggyőződése, hogy

a kérdés Eötvös óhaja szerint egyáltalán nem oldható meg és így kénytelenek vagyunk e szükségmegoldáshoz folyamodni. Már a forgalomban lévő kis eszközünknel elég nagy az a járás, amit utólagosan kell kiküszöbölnünk. Éppen ezért nem tartottam észszerűnek egy még kisebb és természetesen rosszabb eszköz szerkesztését, ahol aránytalanul nagyobb az a tényleges hiba, amelyet utólag kell megjavítanunk. Annyival is inkább feleslegesnek tartottam ezt, mert immár harminc év óta állandóan és a legkülönbözőbb viszonyok közt végzett torziós ingaméréseim alapján nyugodtan állíthatom, hogy az eszköz méreteinek további csökkentése a mérések szempontjából semmi előnyt nem jelent.

A német eszközökben még most is 40 cm a torziós rúd hossza, mégis a legrosszabb terepviszonyok között is nagy mértékben használják. A mi kis eszközünk már félakkora és egész könnyen szállítható. Mérete és súlya eltörpül a sok minden egyéb mérési felszerelés mellett. Hiszen maga az észlelő sátor, amelyben a műszert eső és szél ellen védve felállítjuk, nagyobb ballaszt, mint az eszköz maga. Ehhez járul a sok minden személyi holmi, ami éppen úttalan és kultívatlan területeken igen tekintélyes. Így Upper Assam őserdőiben expedicióm 110 bensezülöttből állott, 28 sátorban táboroztunk, továbbá 12 elefántunk és 12 szarvasmarhánk volt. Éppen ezért nincs semmi értelme, hogy 10—20 cm-rel csökkentsek a legfontosabb műszer, a torziós inga méreteit és ezzel veszélyeztessük megbízhatóságát. Mindezeket megfontolva, arra az elhatározásra jutottam, hogy a forgalomban lévő kis eszközünkön kívül, egy még kisebbet nem konstruáltam.

A németek és angolok lényegében a mi torziós ingáink alapján konstruálták meg eszközeiket, általában véve azonban azt a külső szerkezeti változtatást vezették be, hogy a vizuális, távcsöves észlelés helyett az automatikus forgatást és regisztrálást alkalmazták. Eötvös, mint azt cikkeiben is kifejezte, nem volt a regisztrálás híve, ha mindjárt e módszernek kétségtelen előnye a kényelmes megfigyelés és a bizonyos fokú dokumentumszerűség. Ezzel szemben ugyanis elveszítjük a vizuális módszer óriási előnyét, hogy a megfigyelés numerikus adatai közvetlenül rendelkezésünkre állanak, az eredményeket azonnal kiszámíthatjuk s

ezek alapján módunkban van az észlelési hálózatot tervszerűen kidolgozni. Az eszközben esetleg fellépő zavarokat még észlelés közben észrevevesszük és korrigálhatjuk, megmentvén ily módon a regisztrálás esetén használhatatlan észlelési sorozatokat, mert hiszen ez esetben a bajt csak utólag, a lemez előhívásakor vesszük észre. Rossz terepviszonyok között pedig az ilyen hibás állomások megismétlése sokszor óriási nehézségekkel és idővesztéssel jár. A lemezek előhívása és kezelése a szabadban, különösen kedvezőtlen klímájú helyeken körülményes és a numerikus adatokat csakis utólagos kimérés útján kapjuk meg. Az a nem egyszer szokásos eljárás pedig, hogy e munkálatokat utólag egy központi laboratóriumban végzik el, teljesen helytelen, mert a már elvégzett észlelések eredményeinek ismerete nélkül racionálisan nem dolgozhatunk. Végül az automatikus berendezés új hibák forrása lehet, e miatt újabb, az eszköz jóságát veszélyeztető zavaró hatások léphetnek fel. Rossz meteorológiai viszonyok között pedig az elektromos kontaktusok kihagynak, az automatikus szerkezet megbízhatatlanul működik, könnyen elromlik. Amerikai értesülések szerint a regisztráló eszközök karbantartására külön mechanikust kell tartani, az automatikus szerkezetet többször szét kell szedni és megtisztítani. Mindezeket megfontolva, mi magunk megmaradtunk az eredeti Eötvös-féle berendezés, a vizuális észlelés mellett. Úgy ezen, valamint eszközeink szerkesztésének egyéb kérdéseivel, a *Zeitschrift für Instrumentenkunde*ben megjelent cikkeimben¹ részletesen foglalkoztam.

Az Eötvös Intézet tradíciójához híven fentartotta összekötéseit a külföld megfelelő szakembereivel, akik közül az utóbbi tíz év alatt is többen keresték fel intézetünket, hogy itt az Eötvös-féle módszert és a torziós inga használatát elsajátítsák. Külföldi tanítványaink szerte a nagy világban dolgoznak esz-

¹ *Die bei Feldmessungen angewendete Drehwage des Baron Roland v. Eötvös*, *Zeitschrift für Instrumentenkunde* Bd. 42, S. 173—178, Berlin 1922; *Die Anwendbarkeit der Eötvösschen Drehwage im Felde*, *Zeitschrift für Instrumentenkunde* Bd. 43, S. 187—195, Berlin, 1923; *Die Entwicklung, Empfindlichkeit und Verlässlichkeit der Eötvösschen Original-Drehwagen*, *Zeitschrift für Instrumentenkunde*, Bd. 45, S. 486—493, Berlin, 1925.

közeinkkel és pedig elsősorban petróleum után kutatnak velünk. Különösen nagymértékben folynak e munkálatok Amerikában, Texas kiterjedt síkságain, Mexicóban és legújabban Venezuelában. Volt tanítványunk, a Houstonban működő geofizikus DONALD C. BARTON «*Applied Geophysical Methods in America*» című cikke¹ alapján közölhetem, hogy Texas és Louisianában, ahol az olaj sódómokkal kapcsolatban fordul elő, az utóbbi pár év alatt a geofizikai módszerekkel sokkal több ilyen dómot mutatnak ki, mint előzőleg geológiai alapon évtizedeken keresztül. E kutatásokban nagymértékben használják a mi torziós ingáinkat, amelyeken kívül csak a német Askania Werke eszközei vannak elterjedve; a másfajta német, angol és amerikai gyártmányok egyáltalán nincsenek használatban. A torziós ingán kívül főleg még a szeizmikus kutató eljárással dolgoznak.

A külföld nagy érdeklődését mutatja, hogy *Londonban a South Kensingtoni Science Museum*ban 1920 óta egy eredeti Eötvös inga ki van állítva. Legújabban pedig kérésükre egy sorozat fényképet küldöttem, amelyek a torziós inga fokozatos fejlődését, valamint Eötvös gravitációs kutatásaiban használt egyéb műszereket tüntetik elő. E képek egy részét egy német cikkemben² is közöltem. A *müncheni Deutsches Museum* ugyan csak ki szeretné állítani Eötvös eszközeit, azonban az erre szükséges összeget mindeztideig nem sikerült előteremtenem. Talán éppen Akadémiánk kegyes támogatásával sikerülni fog a kérdést megoldani.

Beszámolva tízéves munkásságunkról, hálás elismeréssel kell megemlékezniem ügybuzgó munkatársaimról. FEKETE JENŐ főgeofizikusom értékes közreműködését, sajnos csak rövid ideig élvezhettem, mert 1923-ban Mexicóba távozott és jelenleg Texasban működik. Kívüle különösen SZECSÖDY MIKLÓS geofizikusom és RENNER JÁNOS gimnáziumi tanár voltak fő segítőtársaim, akik kiváló szaktudásukkal és fáradságot nem ismerő buzgalmukkal lehetővé tették nehéz feladataink elvégzését. Mellettük JAKAB

¹ Economic Geology. Volum 22, pages 649—668. New York, 1927.

² Die Entwicklung der Eötvösschen Originaldrehwagen. Die Naturwissenschaften. Band 16, Seite 1079—1088. Berlin, 1928.

IMRE és OSZLACZKY SZILÁRD hosszabb időn át nagy odaadással segédkeztek méréseinkben, SZILÁGYI BÉLA, HORVÁTH KÁROLY, BERTHA ISTVÁN és JANKÓ GYULA pedig az intézeti munkálatokban. Kívülök aránylag rövidebb ideig és ideiglenesen KAHLE FRIGYES, POSCH ADOLF, GERINCZY PÁL, MÁJAY PÉTER, VIRÁGVÖLGYI BÉLA és BAKOS TIBOR kiváló buzgalommal végezték a mérési munkálatokat. Fogadják mindannyian hálás és őszinte köszönetemet.

Végül őszintén meg kell vallanom, hogy sok minden tervemet nem valósíthattam meg, több fontos és sürgős kíváncsúnak nem tehettem eleget. Ez azonban a mostoha körülményeken múlt. Hiszen az előzőkben ismertetett munkálatokat is csak a legnagyobb erőfeszítéssel végezhattuk el. A háború után az intézet amúgy is kevés, az igazgatón kívül csupán három tagból álló személyzetét csakhamar egyetlenegyre apasztották. Külföldi méréseinket csak úgy végezhattuk el, hogy más intézmények, méltányolva e működésünk nagy kulturális jelentőségét, alkalmazottakat lekötelező szíveséggel ideiglenesen rendelkezésemre bocsátották. A mérések költségein kívül más tudományos vizsgálatokra alig jut valami. Az intézet jelenleg szűkösen, mint vendég, a budapesti Pázmány Péter Tudomány Egyetem Kísérleti Fizikai Intézetének épületében van elhelyezve. Az itt rendelkezésre álló helyiségek a legszükségesebb munkálatok elvégzésére sem elegendők. Egyes műszereink és felszerelési tárgyaink ideiglenesen másutt vannak elraktározva. Éppen ezért igen nagy horderejű KLEBELSBERG KUNÓ gróf kultuszminiszter úr Ő Excellenciájának az a szándéka, hogy a *Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* részére egy megfelelő új épületet emeltessen. Addig is azonban, amíg e nemes terv megvalósul, legalább a legégetőbb szükségletekről kellene gondoskodni, hogy az intézet nemcsak magyar, de internacionális vonatkozásban is nagyjelentőségű hivatásának kellően megfelelhessen.

DIE WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT DES BARON ROLAND EÖTVÖS GEOPHYSIKALISCHEN INSTITUTES WÄHREND DER LETZTEN ZEHN JAHRE.

Von DESIDER PEKÁR k. Mitglied der Akademie.

Die Entstehung des Institutes steht mit den weltberühmten wissenschaftlichen Forschungen im Zusammenhang, die Baron ROLAND EÖTVÖS bezüglich der Schwerkraft und der Gravitation ausgeführt hat. Nach seinem Tode im Jahre 1919 überliess das Kultusministerium das Eötvös Institut mit seiner vollen Ausrüstung dem Finanzministerium, wo es unter meiner Leitung in der Abteilung für Bergschürfungen tätig ist. Das Institut setzt einerseits die wissenschaftlichen Forschungen von Eötvös fort, anderseits führt es geophysikalische Feldmessungen für praktische und wissenschaftliche Zwecke aus.

In meinem Berichte bespreche ich zuerst die ausgeführten *Drehwagemessungen*. Die Ergebnisse der in Ungarn ausgeführten Messungen sind in grossen Zügen in den Karten I, II und III vom Masstabe $1/400\ 000$ graphisch dargestellt. Diese enthalten nur die *Gradienten* und die *Isogammen*, dagegen sind die *Horizontalen Richtkräfte* der Übersichtlichkeit wegen nicht eingezeichnet. In einigen sehr ausführlich bearbeiteten Gebieten haben wir auch mehrere Stationen, sowie einige Teile zu dicht liegender Isogammen weggelassen. Die kleine Übersichtskarte auf Blatt I. gibt ein zusammenfassendes Bild über die auf den einzelnen Blättern dargestellten Gebiete. Diese Karten enthalten natürlich auch mehrere jener mit der Drehwage vermessenen Gebiete, welche in den durch Trianon entrissenen Teilen Ungarns liegen. Wir erforschten bis Ende 1928 das Schwerkraftsfeld auf einem Gebiete von 9730 Km^2 mit der grössten Ausführlichkeit

und gewannen auf einzelnen Linien von 1214 Km Länge einen aufklärenden Einblick. Obwohl unsere Messungen in neuer Zeit hauptsächlich gewissen praktischen Zwecken dienten, haben wir sie immer mit der grössten wissenschaftlichen Genauigkeit ausgeführt. Eben deshalb konnten unsere Ergebnisse auch zu geodätischen Arbeiten verwendet werden; so wurden z. B. auf Grund unserer Resultate die «dynamischen Korrekturen» der Nivellierungsdaten berechnet. Zur Kontrolle und Ergänzung der Drehwagemessungen wurden auch die absoluten Werte und Richtungen der Schwerkraft durch *relative Pendelmessungen* und *Lotablenkungsbeobachtungen* ermittelt.

Ausserdem haben wir einige Messungen zu ganz besonderen Zwecken vorgenommen, so auf dem Kohlengebiete von Tokod zur Erforschung von Verwerfungen. Im Kohlenbergwerke von Dorog haben wir 250 m unter Tage Drehwagemessungen ausgeführt um die Höhlungen im umgebenden Triaskalkstein zu entdecken, durch welche der Wassereinsturz das Bergwerk fortwährend gefährdet hatte. Wenn man diese Höhlungen von der Erdoberfläche aus anbohrt und mit Zement ausfüllt, kann man die Überschwemmung der Bergwerke verhindern. Ferner hat auf Ansuchen des Auslandes das Eötvös Institut öfters und zwar zum Zwecke von Erdölschürfungen Drehwagemessungen vorgenommen. Wir arbeiteten im Auftrage der *Burmah Oil Company Ltd.* in Indien, und zwar während des Winters 1923/24 im Staate Khairpur, ferner während des Winters 1925/26 und 1927/28 in Upper Assam, und sammelten bei diesen Forschungen gleichzeitig viele und wertvolle wissenschaftliche Erfahrungen. Später haben wir auf Ansuchen des *Ministère des Travaux Publics der Französischen Republik* in der Ebene von Limagne (Département Puy-de-Dôme) im Sommer der Jahre 1927 und 1928 gemessen.

Parallel mit den Drehwagemessungen haben wir auch *erdmagnetische Beobachtungen* vorgenommen, ferner einige Gebiete in dieser Hinsicht ganz ausführlich bearbeitet. Auf diese Weise haben wir in Ungarn bis Ende 1928 an 11 620 Stationen erdmagnetische Beobachtungen ausgeführt. Auch die ausländischen Drehwagemessungen wurden mit solchen ergänzt.

Unsere Laboratoriumsuntersuchungen bezogen sich in erster Linie auf die *Vervollkommnung der Eötvösschen Drehwagen*. Es war uns besonders angelegen, dass unsere Instrumente den weitgehendsten Anforderungen der Feldmessungen entsprechen und unter den ungünstigsten Verhältnissen auch bei Tage und bei raschen Temperaturänderungen gute und ganz verlässliche Beobachtungsergebnisse liefern. Zuerst konstruierten wir Instrumente mit 40 cm Balkenlänge, die leichter und handhablicher waren als die ursprünglichen *grösseren Eötvösschen Drehwagen* von gleicher Balkenlänge. Alsdann wurde nach dem kleinen Eötvösschen Modell mit 20 cm Balkenlänge unser hier abgebildetes neues *kleines Instrument* verfertigt, welches sich in der Praxis vollkommen bewährte; dies beweist die grosse Anzahl dieser Apparate, welche als *«Original Eötvös Made in Hungary»* in der ganzen Welt, besonders in Amerika, Indien und Europa verwendet werden.

Das Eötvös Institut hat seinen Traditionen gemäss die Verbindungen mit den ausländischen Fachkreisen auch fernerhin aufrechterhalten. Eine bedeutende Zahl von ausländischen und ungarischen Fachleuten, die für Drehwagemessungen in unserem Institute ausgebildet wurden, arbeiten überall in der ganzen Welt mit unseren Apparaten und zwar hauptsächlich zum Zwecke der Erdölforschung. Diese Messungen werden in besonders grossem Masse in Amerika und zwar in Mexico, Texas, Louisiana und neuerdings in Venezuela ausgeführt, meistens mit überraschend gutem Erfolge.

Am Ende meines Berichtes gedenke ich noch mit wärmstem Danke meiner eifrigen Mitarbeiter vom Eötvös Institute und unter ihnen besonders der Herren NIKOLAUS SZÉCSÖDY und JOHANN RENNER, die mit ihren vorzüglichen Fachkenntnissen und unermüdlichem Eifer die Lösung unserer schwierigen Aufgaben ermöglichten.

(Aus der Sitzung der III. Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, vom 18. März 1929.)

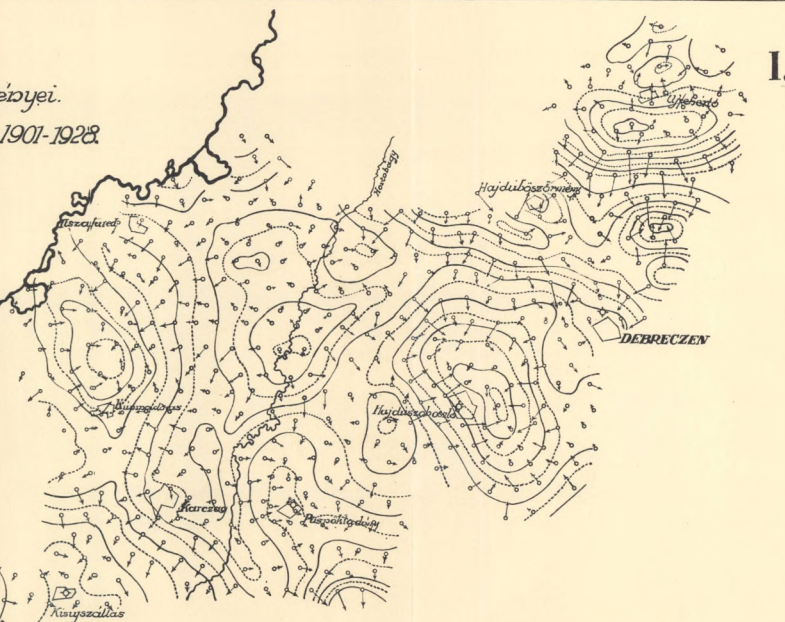
Az 1901-1928 évben a régi Magyarországon végzett torziós inga mérések eredményei.
 Résultats des mesures par la Balance de Torsion faites en Hongrie ancienne en 1901-1928.

Gravitációs szubterrán rendellenességek.
 Anomalies souterraines de la pesanteur.

Gradiensek mérete....
 Echelle des Gradients: $1 \text{ mm} = 1.10^{-9} \text{ CGS} = 1 \text{ E.}$

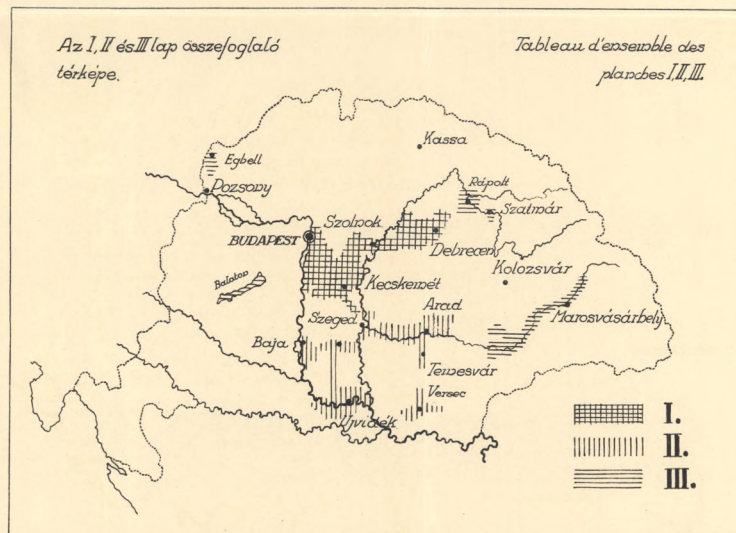
Izogammák értékköze....
 Intervalle des Isogammes: 1.10^{-3} CGS.

Iga állomások
 Stations de pendule



Az I, II és III lap összefoglaló térképe.

Tableau d'ensemble des planches I, II, III.



Béres Estvós Lóránd Geofizikai Intézet, igazgató Dr. Pekár Dezső.
 Institut Géophysique Baron Roland Estvös, directeur Dr. Désiré Pekár.

Az 1901-1928 évben a régi Magyarországon végzett torziós inga mérések eredményei.
 Résultats des mesures par la Balance de Torsion faites en Hongrie ancienne en 1901-1928.



Bécs Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, igazgató: Dr. Péter Dezső.
 Institut Géophysique Baran-Roland Eötvös, directeur: Dr. Désiré Péclair.

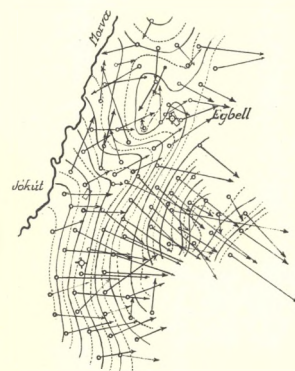
Az 1901-1928 évben a régi Magyarországon végzett torziós inga mérések eredményei.
 Résultats des mesures par la Balance de Torsion faites en Hongrie ancienne en 1901-1928.

Gravitációs szubterrán rendellenességek.
 Anomalies souterraines de la pesanteur.

Gradiensok mérete...: $1 \text{ mm} = 1.10^{-9} \text{ CGS} = 1 \text{ E.}$
 Echelle des Gradients:

Izogamnak értékköre...: 1.10^{-3} CGS
 Intervalle des Isogammes:

Ingá állomások
 Stations de pendule.



EGBELL.
 1:500.000

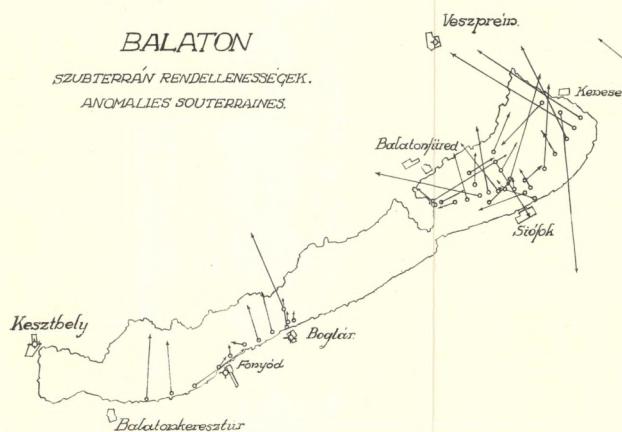
SZUBTERRÁN RENDELLENESÉGEK.
 ANOMALIES SOUTERRAINES.

SZATMÁRNÉMETI.
 TOPOGRAFIKUS RENDELLENESÉGEK.
 ANOMALIES TOPOGRAPHIQUES.



RÁPOLY.

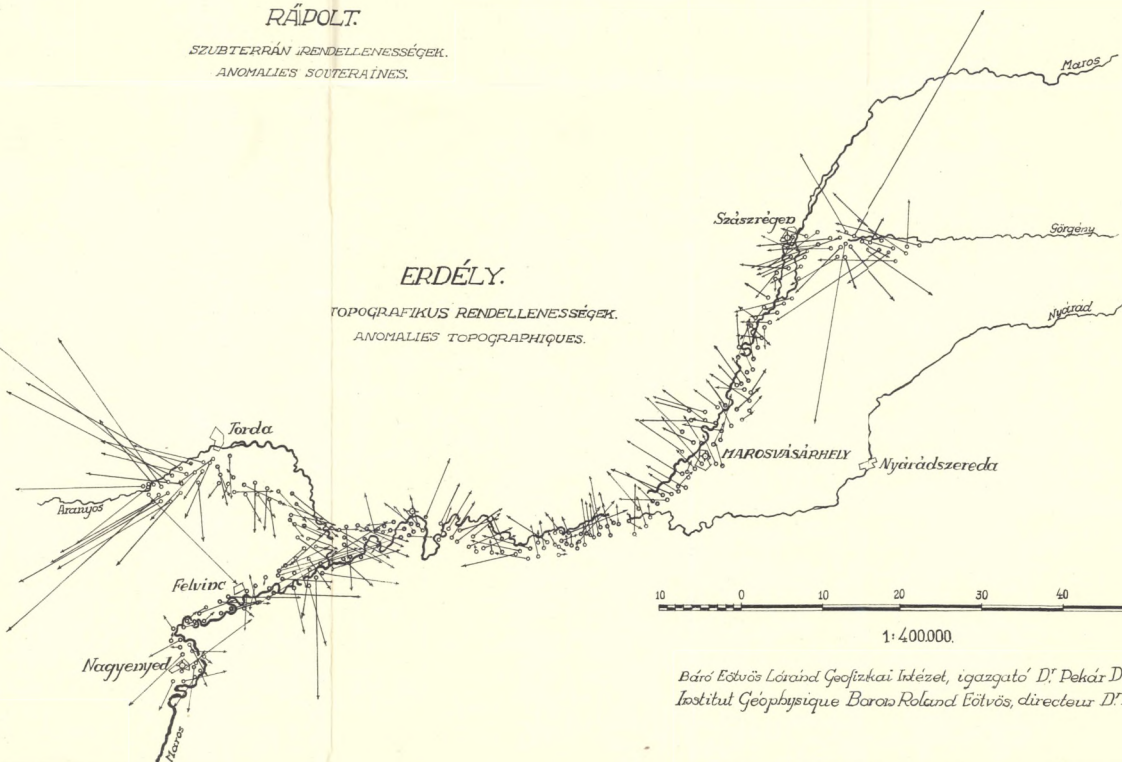
SZUBTERRÁN RENDELLENESÉGEK.
 ANOMALIES SOUTERRAINES.



BALATON

SZUBTERRÁN RENDELLENESÉGEK.
 ANOMALIES SOUTERRAINES.

ERDÉLY.
 TOPOGRAFIKUS RENDELLENESÉGEK.
 ANOMALIES TOPOGRAPHIQUES.



10 0 10 20 30 40 50 Km.
 1:400.000.

Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, igazgató Dr. Pekár Dezső.
 Institut Géophysique Baron Roland Eötvös, directeur Dr. Désiré Pekár.

